

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月10日
Date of Application:

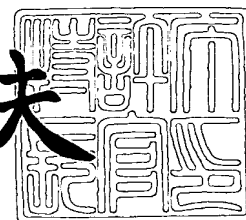
出願番号 特願2002-263969
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-263969]

出願人 NTN株式会社
Applicant(s):

2003年 8月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3067805

【書類名】 特許願

【整理番号】 NTNP0059

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会
社内

【氏名】 福島 茂明

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会
社内

【氏名】 猪多 徳朗

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会
社内

【氏名】 山内 清茂

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会
社内

【氏名】 小澤 仁博

【特許出願人】

【識別番号】 000102692

【氏名又は名称】 エヌティエヌ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095614

【弁理士】

【氏名又は名称】 越川 隆夫

【電話番号】 053-458-3412

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 018511

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駆動車輪用軸受装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化し、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち少なくとも一方の内側転走面を前記ハブ輪に有し、このハブ輪と前記外側継手部材の結合部における軸方向の引抜耐力が 1 6 0 k N 以上ある単一の結合手段を備えていることを特徴とする駆動車輪用軸受装置。

【請求項 2】

前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記外側継手部材に形成し、前記ハブ輪と外側継手部材の嵌合部で、外径側に配設した部材に硬化させた凹凸部を形成すると共に、この凹凸部に、内径側に配設した部材を拡張させて食い込ませ、前記ハブ輪と外側継手部材とを塑性結合により一体化した請求項 1 に記載の駆動車輪用軸受装置。

【請求項 3】

前記ハブ輪に前記等速自在継手の外側継手部材を内嵌させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記外側継手部材に形成した請求項 1 または 2 に記載の駆動車輪用軸受装置。

【請求項 4】

前記ハブ輪に前記等速自在継手の外側継手部材を外嵌させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記外側継手部材に形成した請求項 1 または 2 に記載の駆動車輪用軸受装置。

【請求項 5】

ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化し、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させて着脱自在に結合し、前記複列の転

がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記ハブ輪に外嵌した別体の内輪に形成し、この内輪に硬化させた凹凸部を形成すると共に、この凹凸部に、前記ハブ輪を拡張させて食い込ませ、前記内輪とハブ輪とを塑性結合により一体化した請求項 1 に記載の駆動車輪用軸受装置。

【請求項 6】

前記凹凸部よりも前記拡張部を軸方向に突出させた請求項 2 乃至 5 いずれかに記載の駆動車輪用軸受装置。

【請求項 7】

前記凹凸部を、独立した複数の環状溝と複数の軸方向溝とを略直交させて形成した交叉溝で構成すると共に、前記突出した拡張部の外径を、前記環状溝の溝底径または前記軸方向溝の溝底径よりも大径に設定した請求項 6 に記載の駆動車輪用軸受装置。

【請求項 8】

前記複列の転がり軸受のうち、インボード側の軸受の負荷容量をアウトボード側よりも高く設定した請求項 1 乃至 7 いずれかに記載の駆動車輪用軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車等の駆動車輪を支持する駆動車輪用軸受装置に関するもので、特に、ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化した駆動車輪用軸受装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

F R 車の後輪、F F 車の前輪、あるいは 4 W D 車の全輪といった自動車の駆動輪は、駆動車輪用軸受装置により懸架装置に支持する。近年、駆動車輪用軸受装置は軽量・コンパクト化を狙って、ハブ輪と等速自在継手と軸受部とをユニット化する傾向にある。

【0 0 0 3】

図 1 0 は従来の駆動車輪用軸受装置を示す縦断面図で、ハブ輪 5 0 と、複列の転がり軸受 6 0 と、等速自在継手 7 0 とをユニット化して構成している。ハブ輪 5 0 は車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ 5 1 を一体に有し、この車輪取付フランジ 5 1 の円周等配位置には車輪を固定するためのハブボルト 5 2 を植設している。

【 0 0 0 4 】

複列の転がり軸受 6 0 は外方部材 6 1 と内方部材 6 2 と複列の転動体 6 3、6 3 とからなり、外方部材 6 1 は外周に車体（図示せず）に取り付けるための車体取付フランジ 6 4 を一体に有し、内周には複列の外側転走面 6 1 a、6 1 a を形成している。一方、内方部材 6 2 は、前記した外方部材 6 1 の外側転走面 6 1 a、6 1 a に対向する複列の内側転走面 5 0 a、7 1 a を形成している。この一方の内側転走面 5 0 a はハブ輪 5 0 の外周に一体形成し、他方の内側転走面 7 1 a は等速自在継手 7 0 の外側継手部材 7 1 の外周に一体形成している。複列の転動体 6 3、6 3 をこれら転走面 6 1 a、5 0 a と 6 1 a、7 1 a 間にそれぞれ収容し、保持器 6 5、6 5 で転動自在に保持している。この場合、内方部材 6 2 はハブ輪 5 0 と外側継手部材 7 1 を指す。軸受部 6 0 の端部にはシール 6 6、6 7 を装着し、軸受内部に封入した潤滑グリースの漏洩と、外部からの雨水やダスト等の侵入を防止している。

【 0 0 0 5 】

等速自在継手 7 0 は外側継手部材 7 1 と図示しない継手内輪、ケージ、およびトルク伝達ボールとからなる。外側継手部材 7 1 はカップ状のマウス部 7 2 と、このマウス部 7 2 から軸方向に延びる軸部 7 3 を有し、マウス部 7 2 の内周には軸方向に延びる曲線状のトラック溝 7 2 a を形成している。

【 0 0 0 6 】

中空に形成した外側継手部材 7 1 の軸部 7 3 をハブ輪 5 0 に内嵌すると共に、ハブ輪 5 0 の内周面に凹凸部 5 3 を形成し、軸部 7 3 を拡張してこの凹凸部 5 3 に食い込ませ、その嵌合部を加締めてハブ輪 5 0 と外側継手部材 7 1 とを塑性結合している（例えば、特許文献 1 参照。）。

【 0 0 0 7 】

前記の駆動車輪用軸受装置では、従来のセレーション等のトルク伝達手段に比べ嵌合部の緩みを防止でき、かつ嵌合部の摩耗を抑制することができるため、装置の耐久性と操縦安定性を向上させることができる。また、この結合部はトルク伝達手段と、ハブ輪と外側継手部材の結合手段とを併せ持つため、一層の軽量・コンパクト化に寄与する。

【0 0 0 8】

しかし、こうした駆動車輪用軸受装置において、車輪を取付けるハブ輪 5 0 と外側継手部材 7 1 とを塑性結合する手段を採用しているため、製品の結合状況を非破壊方式で確認することは難しく、結合部の強度や耐久性に対する品質保証は、製品の抜取り検査による破壊検査に委ねていた。結合部の品質はハブ輪 5 0、すなわち車輪の脱落に直結するため、フェールセーフの観点でそのさらなる信頼性の向上が望まれていた。

【0 0 0 9】

この問題を解決するため、本出願人は図 9 に示す駆動車輪用軸受装置を既に提案している（特許文献 2 参照）。この駆動車輪用軸受装置は、ハブ輪 5 0' と外側継手部材 7 1' の嵌合部で、外径側に配設した部材（ここではハブ輪 5 0'）に硬化させた凹凸部 5 3 を形成すると共に、この凹凸部 5 3 に、内径側に配設した部材（ここでは外側継手部材 7 1'）を拡張させて食い込ませることにより、ハブ輪 5 0' と外側継手部材 7 1' とを塑性結合して一体化し、さらに、内径側に配設した部材 7 1' の端部を径方向外方に塑性変形させて加締部 7 4 とし、この加締部 7 4 により両部材 5 0'、7 1' を軸方向に固定したものである。

【0 0 1 0】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 1 8 6 0 5 号公報（第 4、5 頁、第 1 図）

【特許文献 2】

特願 2 0 0 1 - 2 8 2 6 4 7 号（第 1 図）

【0 0 1 1】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、駆動車輪用軸受装置において、こうした加締部をはじめ、止め輪等の

結合手段を付加することは、ハブ輪 5 0' と外側継手部材 7 1' とを塑性結合する工程に加え、さらに加締工程、あるいは止め輪装着工程等の工程が必要となる。これでは工数が嵩んでコストの高騰を招来することになる。最近は、こうした車輪用軸受装置において、軽量コンパクト化は無論のこと、その品質と信頼性向上に加え、低コスト化への要求は厳しいものがある。

【 0 0 1 2 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、大きなモーメント荷重が装置に作用しても結合部に緩みが発生せず、かつ単一の結合手段で所定の引抜力でも軸受部の予圧抜けが発生しない低コストな駆動車輪用軸受装置を提供することを目的としている。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

係る目的を達成すべく、本発明のうち請求項 1 記載の発明は、ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化し、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち少なくとも一方の内側転走面を前記ハブ輪に有し、このハブ輪と前記外側継手部材の結合部における軸方向の引抜耐力が 1 6 0 k N 以上ある単一の結合手段を備えている構成を採用した。

【 0 0 1 4 】

このように、ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化した駆動車輪用軸受装置において、ハブ輪と等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、その結合部における軸方向の引抜耐力を 1 6 0 k N 以上ある単一の結合手段を備えているため、結合部に緩みが発生せず、所定のモーメント荷重が負荷されても複列の転がり軸受のすきま変動はなく、長期にわたって強度耐久性を維持できる低コストな駆動車輪用軸受装置を提供することができる。

【 0 0 1 5 】

好ましくは、請求項 2 に記載の発明のように、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記外側継手部材に形成

し、前記ハブ輪と外側継手部材の嵌合部で、外径側に配設した部材に硬化させた凹凸部を形成すると共に、この凹凸部に、内径側に配設した部材を拡張させて食い込ませ、前記ハブ輪と外側継手部材とを塑性結合により一体化した構成であれば、結合部は十分な引抜耐力を有し、軽量・コンパクト化と低コスト化を達成することができる。

【0016】

好ましくは、請求項3に記載の発明のように、前記ハブ輪に前記等速自在継手の外側継手部材を内嵌させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記外側継手部材に形成した構成、また、請求項4に記載の発明のように、前記ハブ輪に前記等速自在継手の外側継手部材を外嵌させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記外側継手部材に形成した構成、所謂第4世代構造において、部品点数を最小限に削減でき、車両旋回時、装置に曲げモーメント荷重が負荷され、塑性結合部を含む外側継手部材の軸部が曲げられて繰返し応力が発生しても結合部の緩みを防止することができると共に、簡単な構成で引抜耐力の増大を図ることができる。

【0017】

好ましくは、請求項5に記載の発明のように、ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化し、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させて着脱自在に結合し、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち一方の内側転走面を前記ハブ輪に、他方の内側転走面を前記ハブ輪に外嵌した別体の内輪に形成し、この内輪に硬化させた凹凸部を形成すると共に、この凹凸部に、前記ハブ輪を拡張させて食い込ませ、前記内輪とハブ輪とを塑性結合により一体化した、所謂第3世代構造であれば、当初の軸受すきまを維持できるセルフリテイン構造を提供することができ、軸受部等の標準化による低コスト化を図ることができる。

【0018】

また、請求項6に記載の発明は、前記凹凸部よりも前記拡張部を軸方向に突出させたので、塑性結合部の引抜耐力に加え、この突出した環状の拡張部によって

さらに結合部の引抜耐力を増大させることができる。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 7 に記載の発明のように、前記凹凸部を、独立した複数の環状溝と複数の軸方向溝とを略直交させて形成した交叉溝で構成すると共に、前記突出した拡径部の外径を、前記環状溝の溝底径または前記軸方向溝の溝底径よりも大径に設定すれば、引抜耐力を環状溝、トルク伝達を軸方向溝でそれぞれ有効に確保できると共に、突出した拡径部のせん断力によって、結合部の引抜耐力を増大させることができる。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 8 に記載の発明のように、前記複列の転がり軸受のうち、インボード側の軸受の負荷容量をアウトボード側よりも高く設定すれば、当初の軸受すきまが維持できると共に、長期にわたって所望の耐久性を確保することができる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図 1 は、本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 1 の実施形態を示す縦断面図である。この駆動車輪用軸受装置は、ハブ輪 1 と、複列の転がり軸受 2 と、等速自在継手 3 とをユニット化して構成している。なお、以下の説明では、車両に組み付けた状態で、車両の外側寄り（図面左側）となる側をアウトボード側、中央寄り側（図面右側）をインボード側という。

【 0 0 2 2 】

ハブ輪 1 は、アウトボード側の端部に車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ 4 を一体に有し、その円周等配位置にハブボルト 1 0 を植設している。ハブ輪 1 の内周面には凹凸部 5 を形成し、熱処理によって表面硬さを 5 4 ～ 6 4 H R C の範囲に硬化層を形成している。熱処理としては、局部加熱ができる、硬化層深さの設定が比較的容易にできる高周波誘導加熱による焼入れが好適である。

【 0 0 2 3 】

なお、凹凸部 5 は、図 2 に示すような複数列の溝を直交させた形状を例示することができる。(a) は、旋削等により独立して形成した複数の環状溝 6 a と、ブローチ加工等により形成した複数の軸方向溝 6 b とを略直交させて構成した交叉溝 6 で、(b) は互いに傾斜した螺旋溝で構成した交叉溝 6' でアヤメローレット状を形成することができる。また、凹凸部 5 の凸部は良好な食い込み性を確保するために、三角形状等の尖塔形状に形成する。

【0 0 2 4】

複列の転がり軸受 2 は、外方部材 7 と内方部材 8 と複列の転動体 9、9 とを備えている。外方部材 7 は外周に車体（図示せず）に取り付けるための車体取付フランジ 7 a を一体に有し、内周には複列の外側転走面 7 b、7 b を形成している。一方、内方部材 8 は、ハブ輪 1 と後述する外側継手部材 1 4 を指し、外方部材 7 の外側転走面 7 b、7 b に対向するアウトボード側の内側転走面 1 a をハブ輪 1 の外周に、またインボード側の内側転走面 1 4 a を外側継手部材 1 4 の外周にそれぞれ形成している。複列の転動体 9、9 をこれら転走面 7 b、1 a と 7 b、1 4 a 間にそれぞれ収容し、保持器 1 1、1 1 で転動自在に保持している。複列の転がり軸受 2 の端部にはシール 1 2、1 3 を装着し、軸受内部に封入した潤滑グリースの漏洩と、外部からの雨水やダスト等の侵入を防止している。ハブ輪 1 の外周において、シール 1 2 のシールリップが摺接するシールランド部、内側転走面 1 a、および外側継手部材 1 4 の肩部 1 6 と当接するインロウ部 1 b の表面に高周波焼入れによって硬化層を形成している。ここで複列の転がり軸受 2 は転動体 9、9 をボールとした複列アングュラ玉軸受を例示したが、これに限らず転動体に円すいころを使用した複列円すいころ軸受であっても良い。

【0 0 2 5】

また、この種の駆動車輪用軸受装置においては、複列の転がり軸受 2 のうち、インボード側は相対的に大きなモーメント荷重を負荷することになる。この左右の転動疲労寿命のバランスを図るため、本実施形態では、複列の転動体 9、9 の P C D（ピッチ円直径）を、アウトボード側とインボード側とで異ならせ、相対的に大きなモーメント荷重を負荷するインボード側の P C D をアウトボード側よりも若干大径に設定して負荷容量の増大を図っている。これ以外にも、インボー

ド側の転動体 9 の個数やサイズを変更し、インボード側軸受の負荷容量の増大を図るようにしても良い。

【0026】

等速自在継手 3 は外側継手部材 14 と図示しない継手内輪、ケージ、およびトルク伝達ボールとを備えている。外側継手部材 14 はカップ状のマウス部 15 と、このマウス部 15 の底部をなす肩部 16 と、この肩部 16 から軸方向に延びる軸部 17 を有し、マウス部 15 の内周には軸方向に延びる曲線状のトラック溝 15a を形成している。

【0027】

中空に形成した外側継手部材 14 の肩部 16 の外周には前記した内側転走面 14a を形成している。また、軸部 17 はハブ輪 1 のインロウ部 1b を圧入する小径段部 17a と、ハブ輪 1 と嵌合する嵌合部 17b を有している。小径段部 17a に圧入したハブ輪 1 のインロウ部 1b を肩部 16 によって突合せた状態で、嵌合部 17b をハブ輪 1 に内嵌すると共に、この嵌合部 17b の内径にマンドレルを挿入・抜脱させる等、嵌合部 17b を適宜な手段で拡径してハブ輪 1 の凹凸部 5 に食い込ませ、この嵌合部 17b を加締めてハブ輪 1 と外側継手部材 14 とを塑性結合する。これにより、この結合部はトルク伝達手段と、ハブ輪 1 と外側継手部材 14 の軸方向結合手段とを併せ持つため、従来のセレーション等のトルク伝達手段をハブ輪 1 や外側継手部材 14 に形成し、さらに、それらを軸方向に結合する手段を設ける必要はなく、装置の軽量・コンパクト化を実現することができる。

【0028】

外側継手部材 14 において、マウス部 15 の内周に形成したトラック溝 15a とシール 13 が摺接するシールランド部から内側転走面 14a、および小径段部 17a に互って表面硬化処理を施している。硬化処理として高周波誘導加熱による焼入れが好適である。また、拡径する嵌合部 17b は、鍛造後の素材表面硬さ 24HRC 以下の未焼入れ部とし、前記したハブ輪 1 の凹凸部 5 の表面硬さ 54～64HRC との硬度差を 30HRC 以上に設定するのが好ましい。これにより、嵌合部 17b が凹凸部 5 に容易に、かつ深く食い込み、凹凸部 5 の先端が潰れ

ることなく強固に両者を塑性結合することができる。なお、中空状の外側継手部材 14 の内径に図示しないエンドキャップを装着して、マウス部 15 に封入された潤滑グリースの外部への漏洩と外部からのダスト侵入を防止している。

【0029】

前述したように、ハブ輪 1 の内周面には凹凸部 5 を形成しているが、この凹凸部 5 の形成範囲は、車輪取付フランジ 4 を挟んで、車輪のパイロット部 1c からアウトボード側の転動体 9 の作用線（転動体 9 と内側転走面 1a との接触点と、転動体 9 の中心とを結んだ線を延長した線）の近傍までとしている。パイロット部 1c の内径には座ぐり部 1d を形成し、図 3（a）に示すように、ハブ輪 1 の外端面 1e よりも拡径部を突出させて形成している。これは予め凹凸部 5 の軸方向長さより軸部 17 の嵌合部 17b を僅かに突出させ、拡径加締範囲 L を長く設定することにより、拡径後この嵌合部 17b が径方向および軸方向に伸びて拡径端部 18 を形成することができる。嵌合部 17b の拡径により拡径端部 18 だけは拘束されずより大きく拡径される。すなわち、拡径端部 18 の外径 $\phi d1$ は凹凸部 5 を構成する環状溝 6a の溝底径 $\phi d2$ 、あるいは（b）に示すように、凹凸部 5 を構成する軸方向溝 6b の溝底径 $\phi d3$ よりも大径になっている。したがって、この拡径端部 18 によってハブ輪 1 と外側継手部材 14 の結合部における軸方向の引抜耐力が増大することになる。なお、拡径端部 18 の外径 $\phi d1$ は環状溝 6a の溝底径 $d2$ または軸方向溝 6b の溝底径 $\phi d3$ に対して 1.01～1.15 倍の範囲に設定している。

【0030】

図 4 は本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 2 の実施形態を示す縦断面図である。前述した第 1 の実施形態と異なる点は、ハブ輪のパイロット部に座ぐりを形成していない点のみで、その他同一部品同一部位には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0031】

この駆動車輪用軸受装置は、ハブ輪 1' と、複列の転がり軸受 2 と、等速自在継手 3 とをユニット化して構成している。ハブ輪 1' のパイロット部 1c の内径には第 1 の実施形態のような座ぐり部はなく、凹凸部 5 を座ぐり部に相当する分

延長して形成している。これに伴い外側継手部材 14 における軸部 17 の嵌合部 17b' も延長し、ハブ輪 1' の外端面 1e に対して僅かに突出して拡張端部 18 を形成している。したがって、嵌合部 17b' の拡張加締範囲 L' は、第 1 の実施形態の拡張加締範囲 L よりも長く ($L' > L$) になっており、拡張端部 18 の形成と相俟って一層引抜耐力を増大することができる。

【0032】

図 5 は本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 3 の実施形態を示す縦断面図である。この駆動車輪用軸受装置は従来の拡張加締方式を採用すると共に、結合部の構成が異なる点のみで、その他同一部品同一部位には同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0033】

ハブ輪 1 の内周面には硬化させた凹凸部 5' を形成し、外側継手部材 14 における軸部 17 の嵌合部 17b'' をこの凹凸部 5' に食込ませ、ハブ輪 1 と外側継手部材 14 を塑性結合している。凹凸部 5' の範囲は車輪取付フランジ 4 を挟んで、車輪パイロット部 1c からアウトボード側における転動体 9 の作用線の近傍までとしている。また、ハブ輪 1 のアウトボード側端面に座ぐり部 1d を形成している。

【0034】

ここで、ハブ輪 1 の外端面 1e と略面一になるように嵌合部 17b'' の長さを設定しているが、凹凸部 5' に関しては、旋削等により独立して形成した複数の環状溝 6a と、ブローチ加工等により形成した複数の軸方向溝（図示せず）とを略直交させて構成した交叉溝を採用すると共に、環状溝 6a と軸方向溝の溝深さが略同一になるよう設定している。これにより、環状溝 6a と軸方向溝の個数、寸法等の最適化に加え、交叉溝の先端形状が略四角錐をなし、嵌合部 17b'' を拡張した時、凹凸部 5' に嵌合部 17b'' を強固に食い込ませることができる。さらに、嵌合部 17b'' の拡張量について、材料の延性等を考慮し、嵌合部 17b'' の材料が凹凸部 5' に有効に食い込むよう、ハブ輪 1 の凹凸部 5' の内径、嵌合部 17b'' の内径、およびマンドレル等の拡張治具の外径をそれぞれ決定している。

【 0 0 3 5 】

図 6 は本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 4 の実施形態を示す縦断面図である。この駆動車輪用軸受装置は、ハブ輪 1 9 と、複列の転がり軸受 2' と、等速自在継手 2 1 とをユニット化して構成している。なお、前述した実施形態と同一部品同一部位には同じ符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 3 6 】

ハブ輪 1 9 は、アウトボード側の端部に車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ 4 を一体に有し、その円周等配位置にハブボルト 1 0 を植設している。また、ハブ輪 1 9 の外周面にはアウトボード側の内側転走面 1 a を形成し、この内側転走面 1 a から小径段部 1 9 a および嵌合部 1 9 b を延設している。

【 0 0 3 7 】

複列の転がり軸受 2' は、外方部材 7 と内方部材 8' と複列の転動体 9、9 とを備えている。外方部材 7 は外周に車体（図示せず）に取り付けるための車体取付フランジ 7 a を一体に有し、内周には複列の外側転走面 7 b、7 b を形成している。一方、内方部材 8' は、ハブ輪 1 9 と後述する外側継手部材 2 0 を指し、外方部材 7 の外側転走面 7 b、7 b に対向するアウトボード側の内側転走面 1 a をハブ輪 1 9 の外周に、またインボード側の内側転走面 2 0 a を外側継手部材 2 0 の外周にそれぞれ形成している。複列の転動体 9、9 をこれら転走面 7 b、1 a と 7 b、2 0 a 間にそれぞれ収容し、保持器 1 1、1 1 で転動自在に保持している。複列の転がり軸受 2' の端部にはシール 1 2、1 3 を装着し、軸受内部に封入した潤滑グリースの漏洩と、外部からの雨水やダスト等の侵入を防止している。

【 0 0 3 8 】

ハブ輪 1 9 の外周において、シール 1 2 のシールリップが摺接するシールランド部、内側転走面 1 a、および小径段部 1 9 a に互って高周波誘導加熱による焼入れ硬化処理を施している。また、拡径する嵌合部 1 9 b は、鍛造後の素材表面硬さ 2 4 H R C 以下の未焼入れ部としている。

【 0 0 3 9 】

等速自在継手 21 の外側継手部材 20 は、S53C 等の中炭素鋼からなり、カップ状のマウス部 15 と、このマウス部 15 の底部をなす肩部 22 を有し、この中空の肩部 22 の外周面にはインボード側の内側転走面 20a を直接形成している。また、肩部 22 の内周面には凹凸部 23 を形成し、熱処理によって表面硬さを 54 ～ 64 HRC の範囲に硬化層を形成している。熱処理としては、局部加熱ができ、硬化層深さの設定が比較的容易にできる高周波誘導加熱による焼入れが好適であるが、SCr420 等の肌焼き鋼を浸炭焼入れし、全表面に硬化層を形成しても良い。

【0040】

ハブ輪 19 の小径段部 19a に圧入した外側継手部材 20 の肩部 22 をハブ輪 19 と突合せ状態で、肩部 22 をハブ輪 19 の嵌合部 19b に外嵌する。次にこの嵌合部 19b を拡張して肩部 22 の凹凸部 23 に食い込ませ、ハブ輪 19 と外側継手部材 20 とを塑性結合させる。ここで、肩部 22 の内端面 22a よりも拡張部を軸方向に突出させ、拡張端部 24 を形成している。嵌合部 19b の拡張により拡張端部 24 だけは拘束されずより大きく拡張されるため、この拡張端部 24 は、前述した第 1、2 の実施形態と同様、凹凸部 23 を構成する軸方向溝または環状溝の溝底径よりも大径に形成され、ハブ輪 19 と外側継手部材 20 の結合部における軸方向の引抜耐力が増大する。

【0041】

図 7 は本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 5 の実施形態を示す縦断面図である。この駆動車輪用軸受装置は、ハブ輪 25 と、複列の転がり軸受 26 と、等速自在継手 27 とをユニット化して構成している。なお、前述した実施形態と同一部品同一部位には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0042】

ハブ輪 25 は、アウトボード側の端部に車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ 4 を一体に有し、外周面にはアウトボード側の内側転走面 25a を形成し、この内側転走面 25a からインロウ部 25b を延設している。インロウ部 25b には別体の内輪 29 を圧入し、所謂第 3 世代構造を構成している。また、内周面にはセレーション（またはスプライン）28 を形成し、その外端部

には環状の係止溝 2 8 a を形成している。ハブ輪 2 5 の外周において、シール 1 2 のシールリップが摺接するシールランド部、内側転走面 2 5 a、およびインロウ部 2 5 b に互って高周波誘導加熱による焼入れ硬化処理を施している。また、拡径するインロウ部 2 5 b は、鍛造後の素材表面硬さ 2 4 H R C 以下の未焼入れ部としている。

【 0 0 4 3 】

一方、内輪 2 9 は外周面にインボード側の内側転走面 2 9 a を、内周面に凹凸部 3 0 を形成している。この内輪 2 9 は高炭素クロム軸受鋼からなり、ズブ焼入れにより芯部まで硬化処理を施し、少なくとも表面硬さを 5 8 ~ 6 4 H R C に設定している。そして、ハブ輪 2 5 のインロウ部 2 5 b を拡径してこの内輪 2 9 の硬化された凹凸部 3 0 に食い込ませることにより、ハブ輪 2 5 と内輪 2 9 を一体に塑性結合することができる。ここで、凹凸部 3 0 よりもインロウ部 2 5 b を軸方向に突出させることにより、拡径端部 2 5 c は内輪 2 9 の面取り部 2 9 b に係止し、拡径に加えこのハブ輪 2 5 と内輪 2 9 の結合部における軸方向の引抜耐力が増大する。

【 0 0 4 4 】

等速自在継手 2 7 の外側継手部材 3 1 は、S 5 3 C 等の中炭素鋼からなり、カップ状のマウス部 1 5 と、このマウス部 1 5 の底部をなす肩部 3 2 と、この肩部 3 2 から軸方向に延びる軸部 3 3 を有している。軸部 3 3 にはハブ輪 2 5 のインロウ部 2 5 b を圧入する小径段部 3 3 a と、ハブ輪 2 5 のセレーション 2 8 に係合するセレーション（またはスプライン） 3 4 を形成している。セレーション 3 4 の先端部には係止溝 3 4 a を形成し、断面円形をなすクリップ 3 5 を装着している。また、肩部 3 2 から小径段部 3 3 a に互って高周波誘導加熱による焼入れによって表面硬さを 5 4 ~ 6 4 H R C の範囲に硬化層を形成している。

【 0 0 4 5 】

内輪 2 9 の端面を外側継手部材 3 1 の肩部 3 2 に突合せ状態で、セレーション 3 4 の係止溝 3 4 a に装着したクリップ 3 5 を縮径させながら、軸部 3 3 をハブ輪 2 5 に内嵌して行くが、ハブ輪 2 5 のセレーション 2 8 に形成した係止溝 2 8 a の位置でこのクリップ 3 5 が弾性復帰し、係止溝 2 8 a に係止する。このよう

に、クリップ 3 5 を両係止溝 2 8 a、3 4 a に掛け渡すことにより、ハブ輪 2 5 と外側継手部材 3 1 とを軸方向に着脱自在に結合することができる。本実施形態では、ハブ輪 2 5 と内輪 2 9 とを塑性結合により強固に結合しているため、クリップ 3 5 という簡単な構成によりハブ輪 2 5 と外側継手部材 3 1 を軸方向に結合することができ、所定の引抜荷重がかかって例え結合部が変位しても複列の転がり軸受 2 6 の予圧抜けを抑制することができる。

【0 0 4 6】

本出願人が実施した結合部の引抜試験では、外側継手部材の軸部の端部を径方向外方に塑性変形させて加締部を形成し、この加締部によりハブ輪と外側継手部材とを軸方向に固定した従来の結合手段（以下揺動加締という）よりも、こうした軸部の嵌合部を拡張し、ハブ輪の凹凸部に食い込ませて塑性結合した結合手段（以下拡張加締という）の方が高い引抜耐力を有していることが検証されている。また、同時に実施した耐久試験において、装置に所定のモーメント荷重を負荷させた場合、結合手段の結合力が弱いと、当初設定した複列の転がり軸受の予圧量が減少、所謂予圧抜けが発生して軸力の低下を招来することが判った。この軸力の低下は、ひいては結合部の破断に繋がる恐れがあり、結合部の引抜耐力と装置の耐久寿命との関係を検証することが重要であることに着目した。

【0 0 4 7】

本出願人は、従来の揺動加締方式および拡張加締方式で作製した種々のサンプルにより結合部の引抜試験を実施した。図 8 はその引抜試験の結果を示している。ハブ輪と外側継手部材とを軸方向に分離させる引抜荷重を順次負荷していくにつれ、急激に結合部が変位する時点（結合部の滑り開始点）があることが判明した。すなわち、この滑り開始点が軸受の予圧抜けを誘発し、軸力の低下を招来することになる。また、この結合部の引抜耐力が装置の耐久寿命に対して支配的であることも判った。

【0 0 4 8】

図 8 において、実施例 B、C は第 1 の実施形態（図 1）、実施例 A は第 4 の実施形態（図 6）、実施例 D は第 2 の実施形態（図 4）、また、実施例 E は第 5 の実施形態（図 7）、F は第 3 の実施形態（図 5）の試験結果を示している。一方

、比較例 G、H、J、K は、従来の揺動加締を用いた構造の試験結果を示している。

【0 0 4 9】

この結果から判るように、従来の揺動加締方式に比べ拡張加締方式は 2 倍以上の引抜耐力を備え、その結合部の変位量も小さく剛性が高い。また、従来の揺動加締方式では、略 8 0 k N までの引抜力では結合部は僅かの変位量で止まっているが、それ以上の引抜力が生じると急激に滑りが発生し、軸受部の予圧抜けの発生が予想される。これに対して、拡張加締方式では、略 2 0 0 k N までの引抜力では結合部は殆ど変位せず、十分な剛性を備えている。さらに、実施例 E のような従来の拡張加締構造であっても、凹凸部を構成する環状溝あるいは軸方向溝の仕様を最適条件に設定することにより、1 6 0 k N の引抜力において、十分な剛性を備えており、その結合部に滑りが発生することはない。

【0 0 5 0】

以上、本発明の実施の形態について説明を行ったが、本発明はこうした実施の形態に何等限定されるものではなく、あくまで例示であって、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

【0 0 5 1】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明に係る駆動車輪用軸受装置は、ハブ輪と等速自在継手と複列の転がり軸受とをユニット化し、前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、前記複列の転がり軸受における内側転走面のうち少なくとも一方の内側転走面を前記ハブ輪に有し、このハブ輪と前記外側継手部材の結合部における軸方向の引抜耐力が 1 6 0 k N 以上ある単一の結合手段を備えている構成を採用したので、結合部に緩みが発生せず、所定のモーメント荷重が負荷されても複列の転がり軸受のすきま変動はなく、長期にわたって強度耐久性を維持できる低コストな駆動車輪用軸受装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 1 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 2】

(a) は、本発明に係るハブ輪の凹凸部形状を示す縦断面図で、軸方向溝と独立した環状溝との交叉溝で構成したアヤメローレット形状を示す。

(b) は同上、互いに傾斜した螺旋溝で構成したアヤメローレット形状を示す。

【図 3】

(a) は、本発明に係る駆動車輪用軸受装置における第 1 の実施形態を示す要部断面図である。

(b) は、同上部分側面図である。

【図 4】

本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 2 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 5】

本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 3 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 6】

本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 4 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 7】

本発明に係る駆動車輪用軸受装置の第 5 の実施形態を示す縦断面図である。

【図 8】

ハブ輪と外側継手部材の結合部における引抜試験結果を示すグラフである。

【図 9】

従来の駆動車輪用軸受装置を示す縦断面図である。

【図 1 0】

同上

【符号の説明】

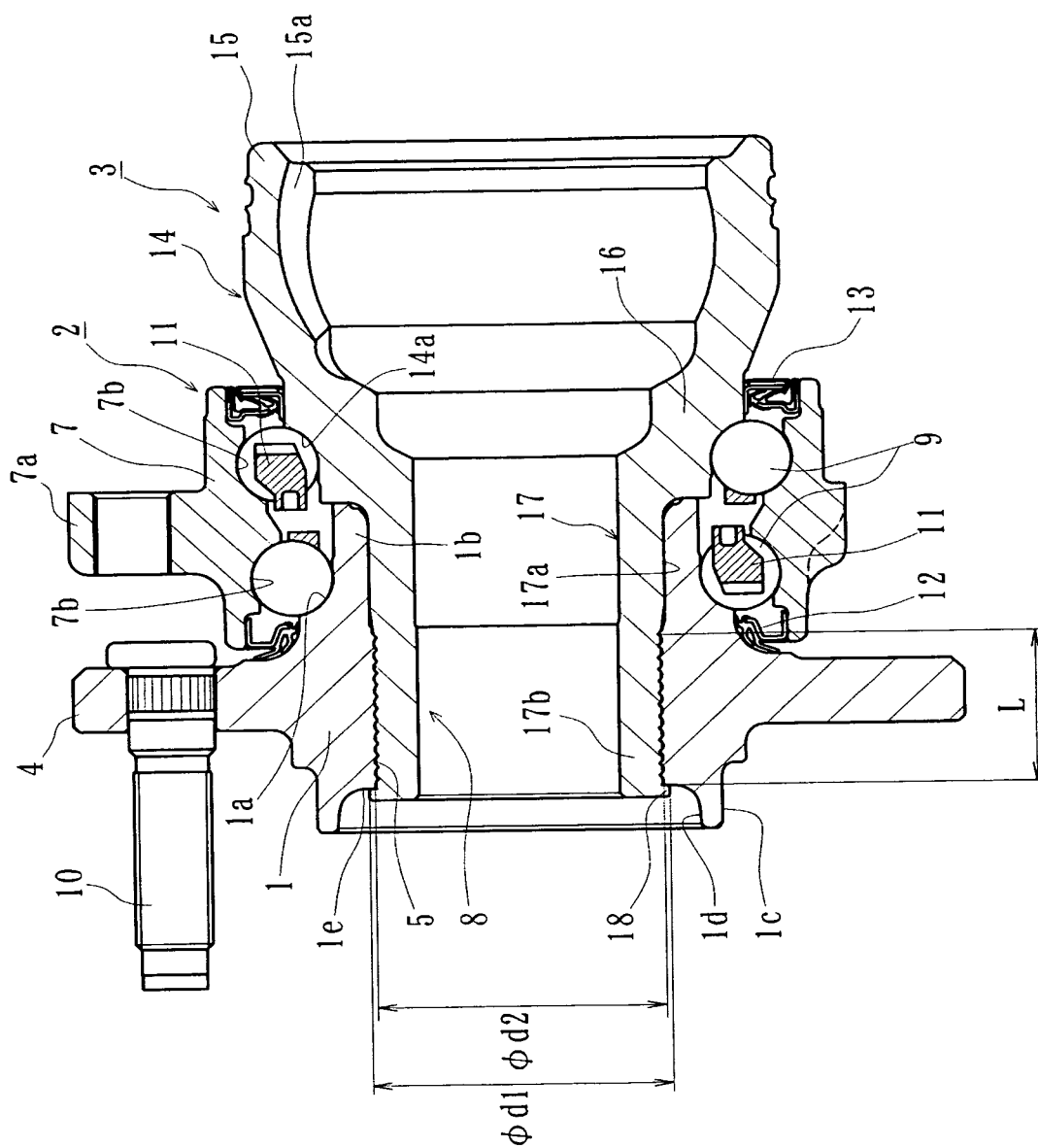
- 1、1'、19、25・・・ハブ輪
- 1a、14a、20a、25a、29a・・・内側転走面
- 1b、25b・・・インロウ部

1 c	パイロット部
1 d	座ぐり部
1 e	外端面
2、2'、2 6	複列の転がり軸受
3、2 1、2 7	等速自在継手
4	車輪取付フランジ
5、5' 2 3、3 0	凹凸部
6、6'	交叉溝
6 a	環状溝
6 b	軸方向溝
7	外方部材
7 a	車体取付フランジ
7 b	外側転走面
8、8'	内方部材
9	転動体
1 0	ハブボルト
1 1	保持器
1 2、1 3	シール
1 4、2 0、3 1	外側継手部材
1 5	マウス部
1 5 a	トラック溝
1 6、2 2、3 2	肩部
1 7、3 3	軸部
1 7 a、1 9 a、3 3 a	小径段部
1 7 b、1 7 b'、1 7 b''、1 9 b	嵌合部
1 8、2 4、2 5 c	拡径端部
2 2 a	内端面
2 8、3 4	セレーション
2 8 a、3 4 a	係止溝

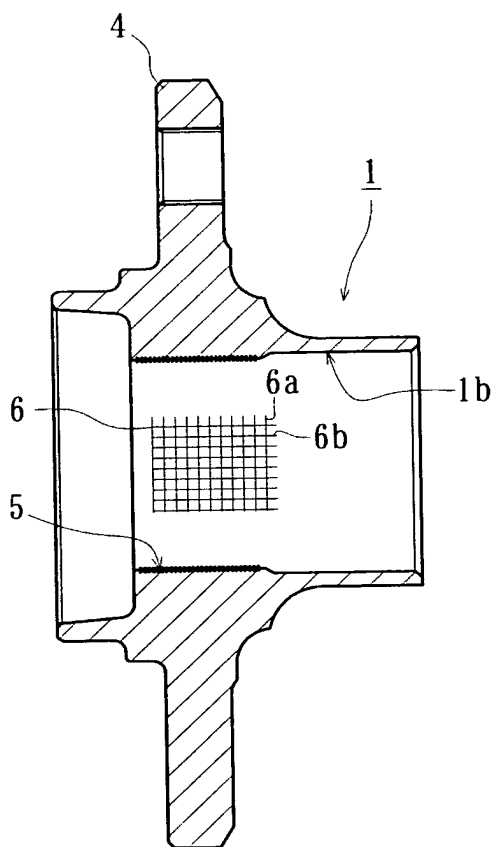
2 9	・ 内輪
3 5	・ クリップ
5 0、5 0'	・ ハブ輪
5 0 a、7 1 a	・ 内側転走面
5 1	・ 車輪取付フランジ
5 2	・ ハブボルト
5 3	・ 凹凸部
6 0	・ 複列の転がり軸受
6 1	・ 外方部材
6 1 a	・ 外側転走面
6 2	・ 内方部材
6 3	・ 転動体
6 4	・ 車体取付フランジ
6 5	・ 保持器
6 6、6 7	・ シール
7 0、7 0'	・ 等速自在継手
7 1、7 1'	・ 外側継手部材
7 2	・ マウス部
7 2 a	・ トラック溝
7 3	・ 軸部
7 4	・ 加締部
d 1	・ 拡径端部の外径
d 2	・ 環状溝の溝底径
d 3	・ 軸方向溝の溝底径
L、L'	・ 拡径加締範囲

【書類名】 図面

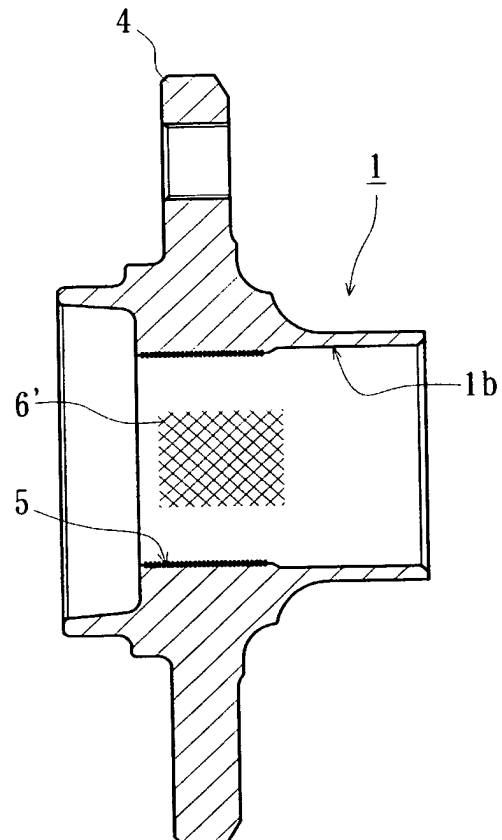
【図 1】



【図 2】

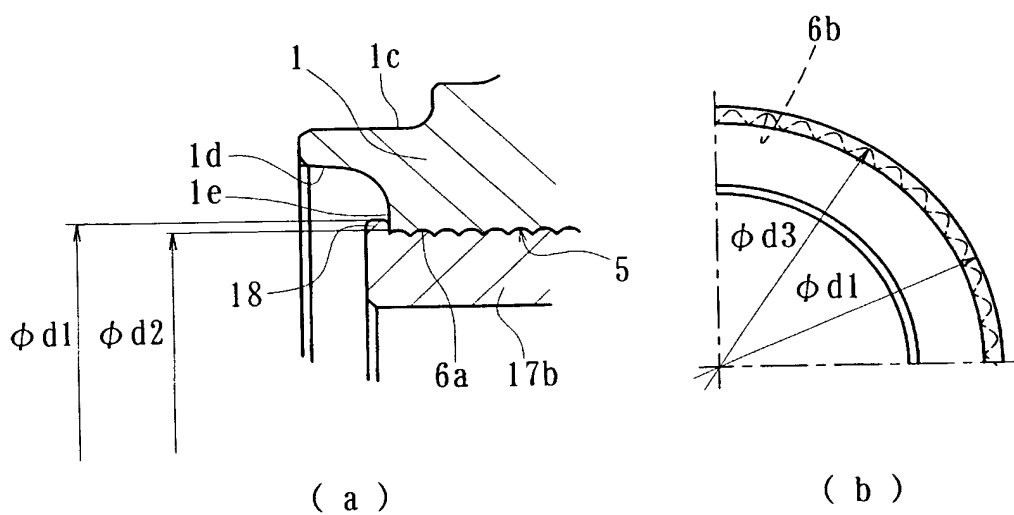


(a)

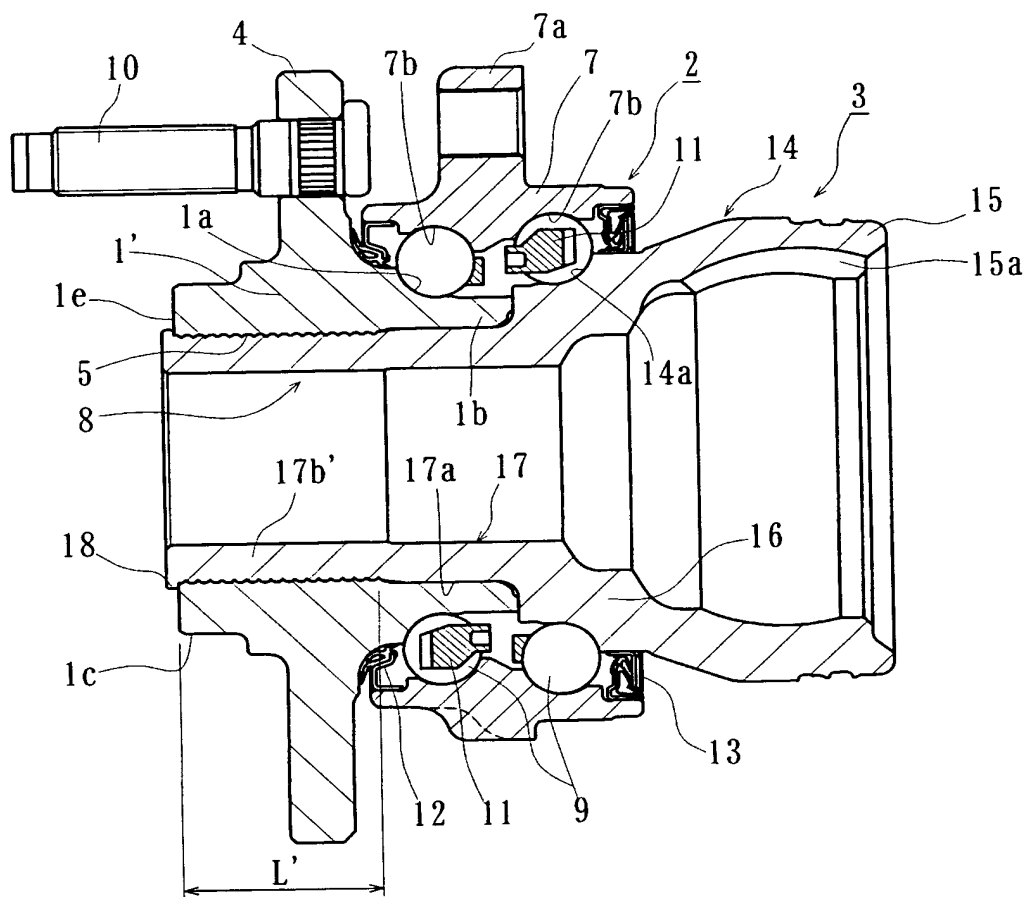


(b)

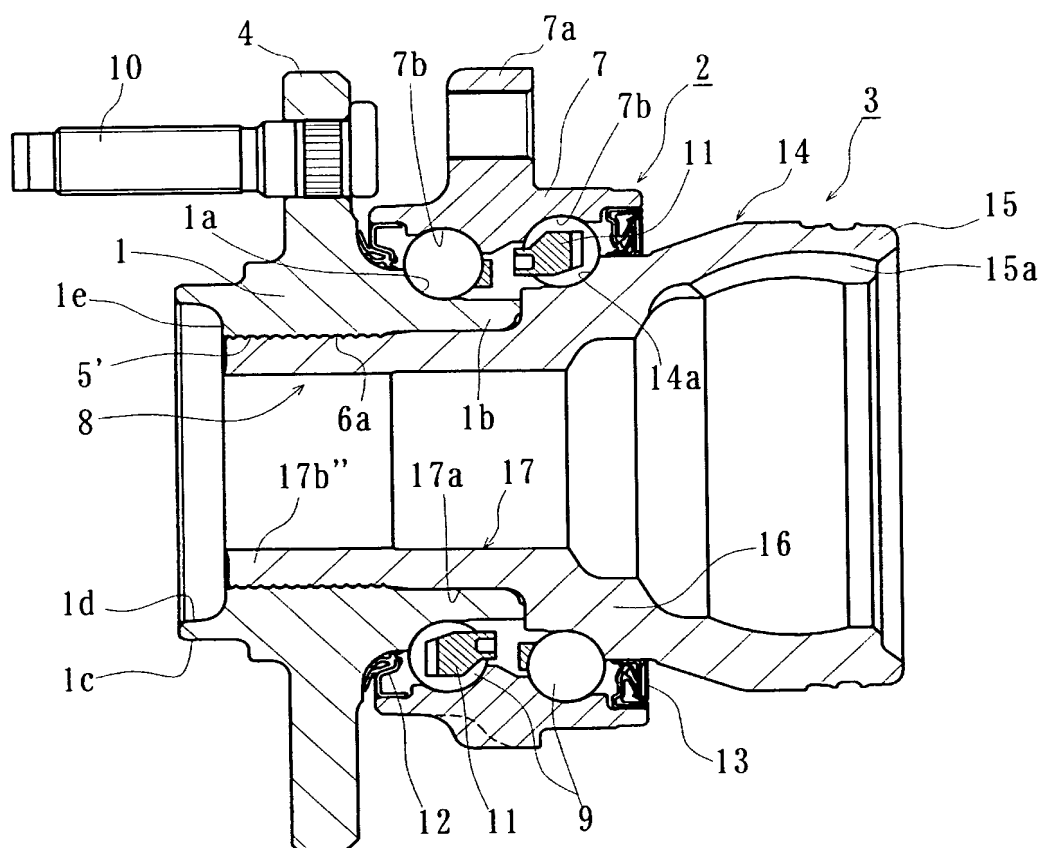
【図 3】



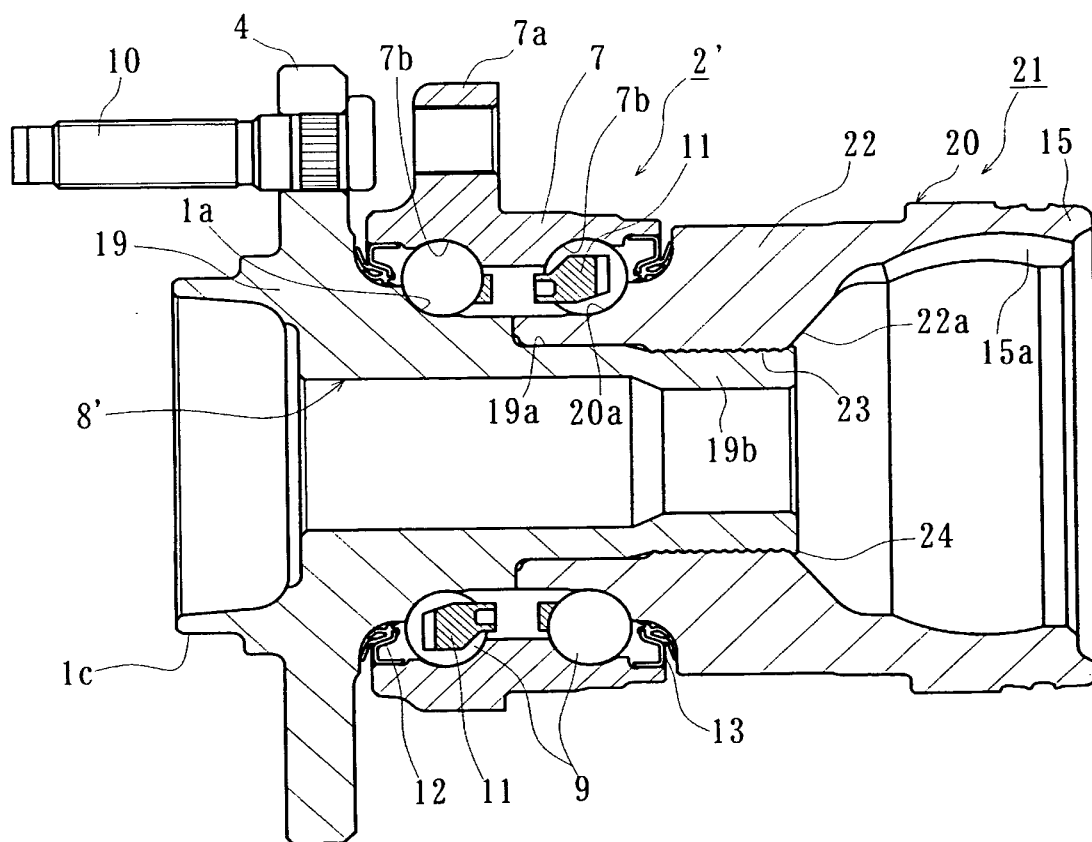
【図 4】



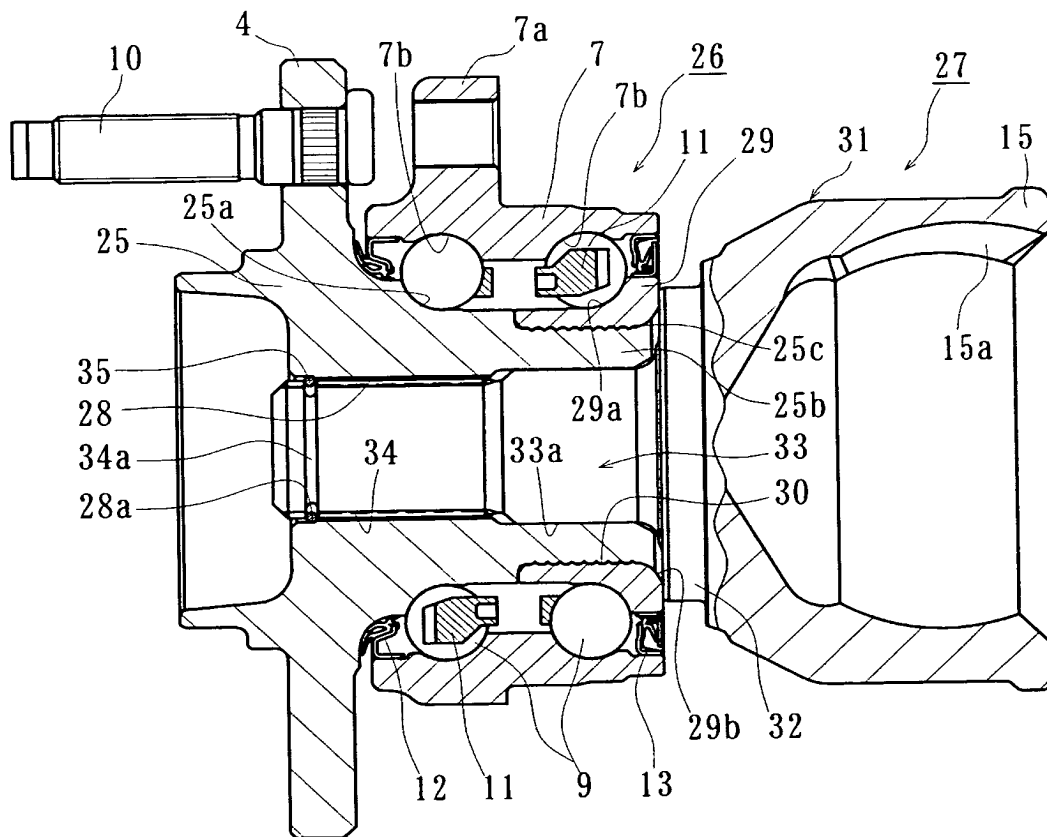
【図 5】



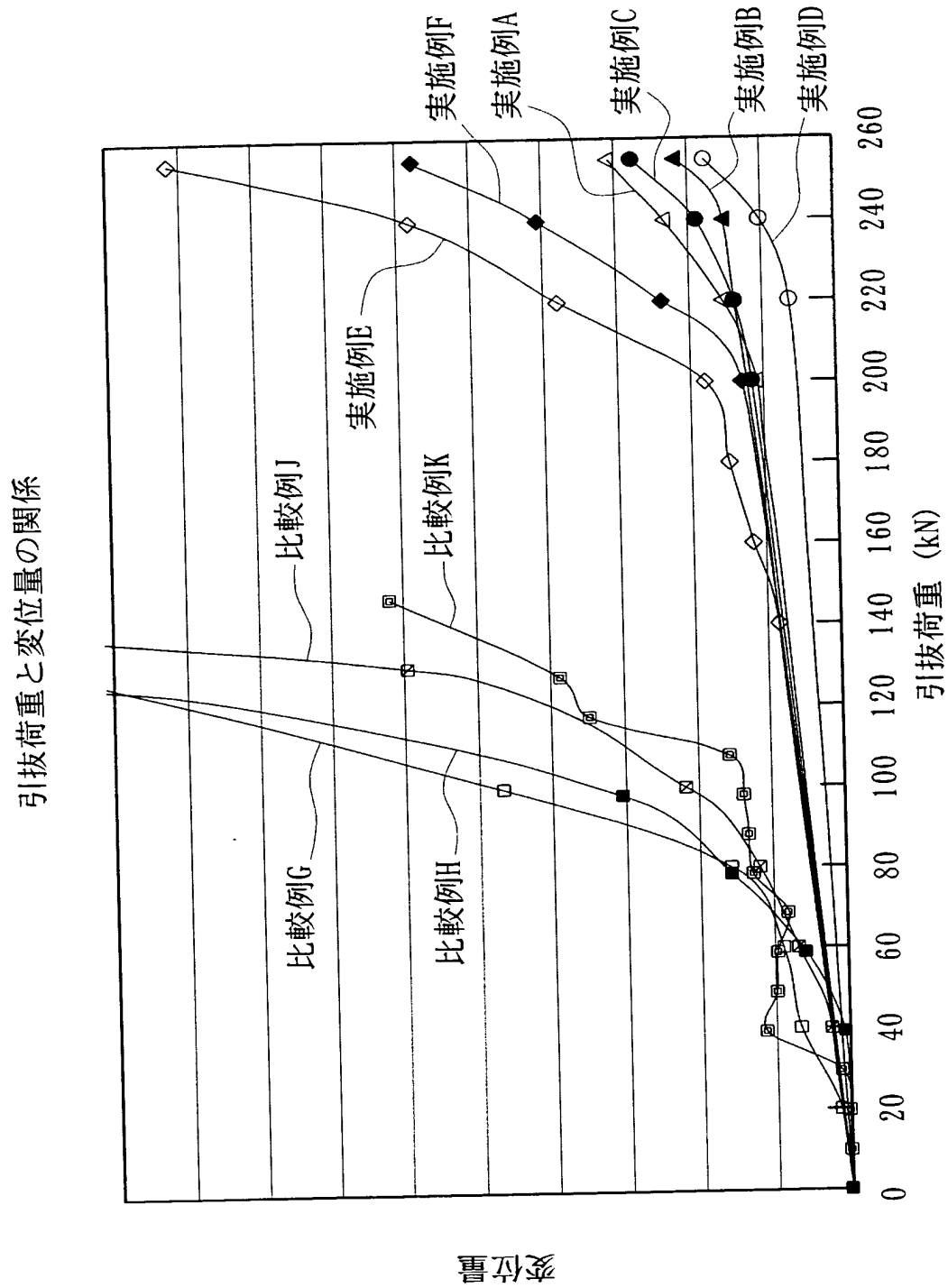
【図 6】



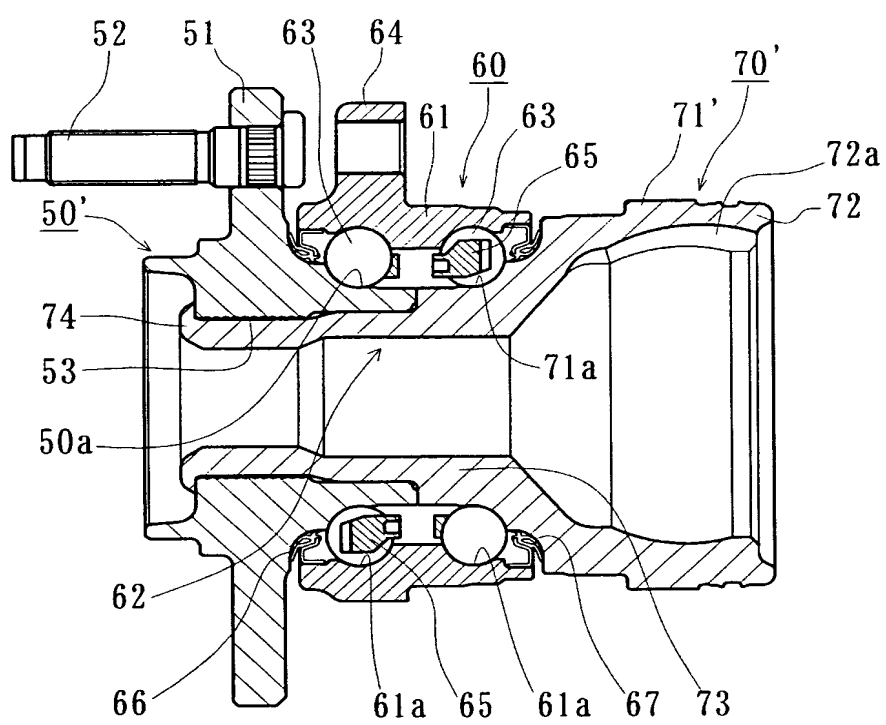
【図 7】



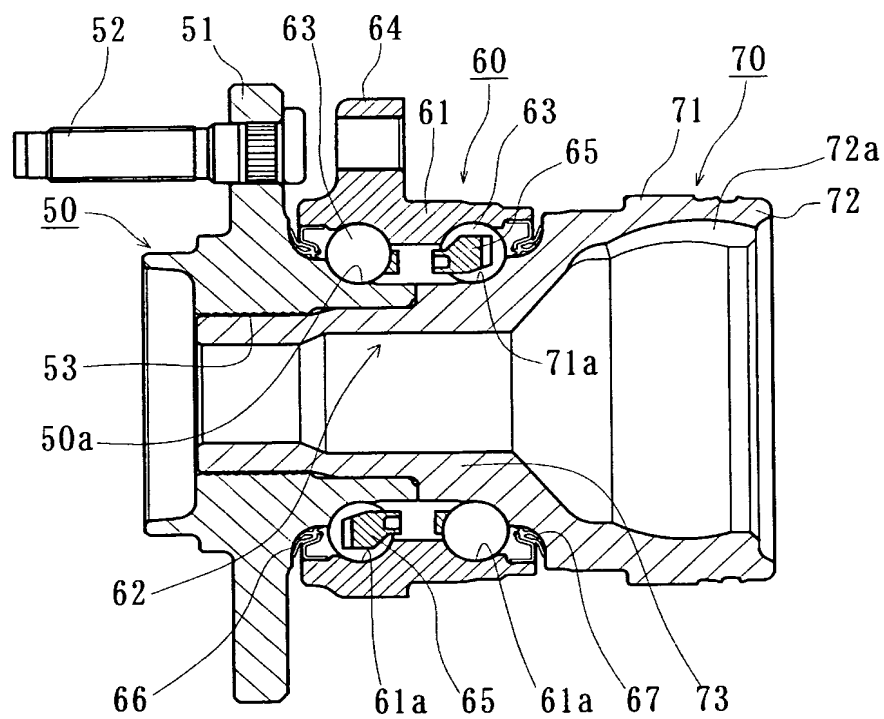
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

大きなモーメント荷重が装置に作用しても結合部に緩みが発生せず、かつ単一の結合手段で所定の引抜力でも軸受部の予圧抜けが発生しない低コストな駆動車輪用軸受装置を提供する。

【解決手段】

ハブ輪 1 と等速自在継手 3 と複列の転がり軸受 2 とをユニット化し、ハブ輪 1 と等速自在継手 3 の外側継手部材 1 4 とを嵌合させ、複列の転がり軸受 2 における内側転走面のうち少なくとも一方の内側転走面 1 a をハブ輪 1 に有し、このハブ輪 1 の内周に硬化させた凹凸部 5 を形成すると共に、この凹凸部 5 に、外側継手部材 1 4 の嵌合部 1 7 b を拡張させて食い込ませ、ハブ輪 1 と外側継手部材 1 4 とを塑性結合により一体化し、160 kN 以上の引抜耐力を備えた駆動車輪用軸受装置。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 6 3 9 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 2 6 9 2]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 3 日
 [変更理由] 新規登録
 住 所 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
 氏 名 エヌティエヌ株式会社

2. 変更年月日 2 0 0 2 年 1 1 月 5 日
 [変更理由] 名称変更
 住 所 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
 氏 名 N T N 株式会社